

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-204342

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/46

H04L 12/56

H04M 3/00

(21)Application number : 2002-331917

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.03.1999

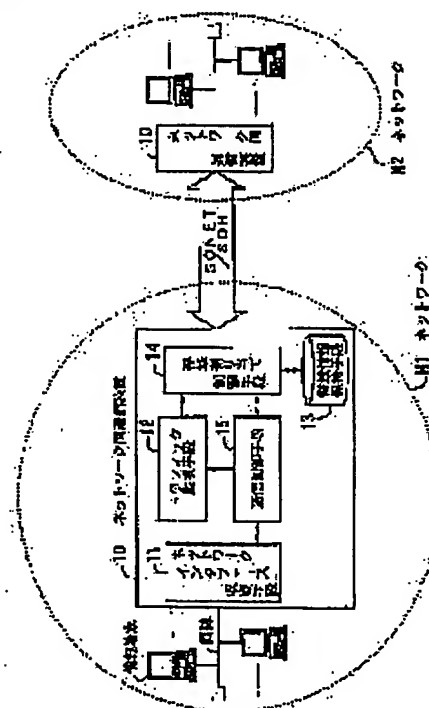
(72)Inventor : NISHIKAWA HIROSHI
MOTOYAMA HIDEYUKI
SUZUKI AYAKO

(54) COMMUNICATION APPARATUS BETWEEN NETWORKS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct a transparent communication which houses a LAN interface and effectively uses a band.

SOLUTION: A network interface housing means 11 houses a communication interface of the network. A traffic monitoring means 12 monitors a traffic of the network. A band information holding means 13 holds a band information. A band aligning control means 14 dynamically aligns the band based on the traffic and the band information when data generated at one network N1 is connected to other network N2. A communication control means 15 controls the communication to interconnect the one network N1 to the other network N2 to each other via the aligned band.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-204342

(P2003-204342A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 L 12/46	2 0 0	H 0 4 L 12/46	B 5 K 0 3 0.
	2 0 0		2 0 0 X 5 K 0 3 3
12/56	2 0 0	12/56	2 0 0 F 5 K 0 5 1
H 0 4 M 3/00		H 0 4 M 3/00	B

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2002-331917(P2002-331917)
 (62) 分割の表示 特願平11-74806の分割
 (22) 出願日 平成11年3月19日(1999.3.19)

(71) 出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (72) 発明者 西川 博
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 元山 英幸
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖

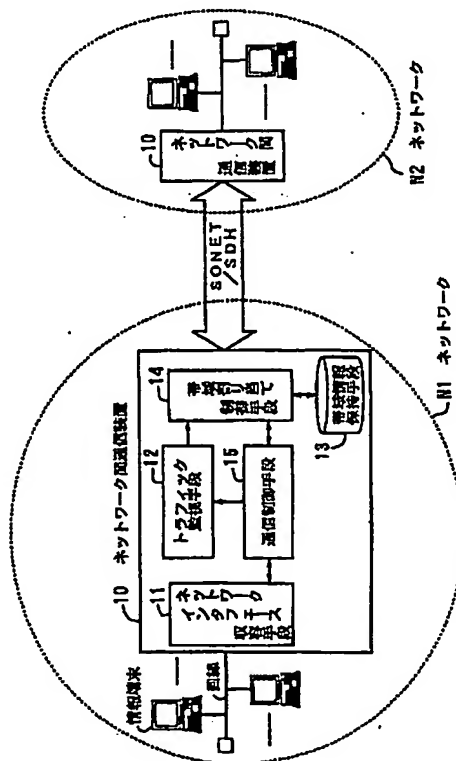
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク間通信装置

(57) 【要約】

【課題】 LANインタフェースを収容し、帯域の有効利用を図ったトランスペアレント通信を行う。

【解決手段】 ネットワークインタフェース収容手段11は、ネットワークの通信インタフェースを収容する。トラフィック監視手段12は、ネットワークのトラフィックを監視する。帯域情報保持手段13は、帯域情報を保持する。帯域割り当て制御手段14は、一方のネットワークN1で発生したデータを他方のネットワークN2へ接続する際に、トラフィック及び帯域情報にもとづいて、動的に帯域を割り当てる。通信制御手段15は、割り当てられた帯域を通じて、一方のネットワークN1と他方のネットワークN2とを相互接続するための通信制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段における監視状態及び前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、

前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項2】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワーク通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、

前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項3】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視し、トラフィックの増加が予期される場合にトラフィック輻輳状態を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

10 前記トラフィック監視手段においてトラフィックの輻輳状態を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、増加トラフィックに対し動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、

前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項4】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域パスを使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

30 前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、前記固定帯域より高速な高速帯域を有するパスを割り当てる帯域割り当て制御手段と、

40 前記固定帯域パス又は高速帯域パスを使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項5】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

50 前記第一のネットワークから第二のネットワークへのト

ラフィックを、トラフィックの増加が予期されるアプリケーションを検出することにより監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段において、トラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項6】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを、前記データを格納するバッファの容量をモニタすることにより監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項7】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを、第一のネットワークからの前記データの送出間隔をモニタすることにより監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及び

その帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項8】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを、トラフィック情報が記されたメッセージを検出することにより監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項9】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる手段であって、現状使用し

10

20

30

40

50

ている現用系パスに追加して予備系パスを割り当て、各パスに送信されるデータに、データの順番を示すオーバーヘッドを付して出力するパス制御手段を有する帯域割り当て制御手段と、

前記現用系パスを使用して、又は現用系パス及び予備系パスを使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項10】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視し、トラフィックの増加を検出するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段においてトラフィックの増加を検出すると、前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、動的に帯域を割り当てる手段であって、現状使用している現用系パスに追加して別パスを割り当て、各パスに送信されるデータに、データの順番を示すオーバーヘッドを付して出力するパス制御手段を有する帯域割り当て制御手段と、

前記現用系パスを使用して、又は現用系パス及び別パスを使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項11】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段における監視状態及び前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、固定帯域に対し動的

に追加の帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、

前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項12】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、第一のネットワークのユーザが契約した契約帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段における監視状態及び前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、契約帯域に対し動的に追加の帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段と、

前記契約帯域を使用して、又は前記契約帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【請求項13】 第一及び第二のネットワーク間のデータをSDH又はSONET網で接続して、あらかじめ割り当てられた固定帯域を使用して通信を行うために、前記ネットワークと前記網とのインタフェースを適合させてデータの送受信を行うネットワーク間通信装置において、

第一のネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段と、

前記第一のネットワークから第二のネットワークへのトラフィックを監視するトラフィック監視手段と、

前記SDH又はSONET網の有する帯域の情報、及びその帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報を保持する帯域情報保持手段と、

前記トラフィック監視手段における監視状態及び前記帯域情報保持手段の情報に基づいて、固定帯域に対し動的に追加の帯域を割り当て、追加割り当てされた帯域の解除を行う帯域割り当て制御手段と、

前記固定帯域を使用して、又は前記固定帯域及び追加割当てされた帯域を使用して、第一のネットワークから第二のネットワークに前記SDH又はSONET網を介してデータ送信を行う通信制御手段と、

を有することを特徴とするネットワーク間通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワーク間通信装置に関し、特にネットワーク間を接続して通信を行うネットワーク間通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LAN (Local Area Network) の伝送速度は100Mbpsが主流となりつつある。LANの伝送速度が向上したことにより、映像や音声などの大量のマルチメディア・データ的高速伝送が可能となってきた。

【0003】同時に、近年パーソナル・コンピュータ(以下、PC)のパフォーマンスも格段に向上してきており、CPUの計算速度の高速化、かつメモリの容量もこれまでと比較して非常に大きくなっている。

【0004】このような状況に伴い、LANとLANとを接続し、LAN間通信を行って、遠隔地間で会議を行うデスクトップ会議システムや遠隔教育などの新しいアプリケーションが現実のものとなってきている。

【0005】従来では、遠隔にある事業所間でLAN同士を接続する場合には、LANとLANとをISDN回線や専用線などを用いて接続していた。したがって、ルータやブリッジ等の接続装置を用いて、ISDN回線や専用線等の既存の通信インタフェースに変換して、LAN間通信を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来のLAN間通信では、100BASE-TのLANを使用している、情報の通信時には、例えば、ISDN回線の64Kbpsの固定帯域の通信インタフェースに変換する必要があるため、トランスペアレントな通信が行えず、LANの高速性及びパフォーマンスが活かされないといった問題があった。

【0007】また、このような低速回線を用いた場合には、LANのデータはバースト性を有するため、大量のバーストデータ発生時に生じる転送遅延やバッファのオーバーフローによる通信エラーを許容しなければならず、通信品質が劣化するという問題があった。

【0008】さらに、高速帯域の専用回線を用いても、バースト性を持つLANのデータに対して、常時、帯域を確保することは経済的ではなく、非効率であるといった問題があった。

【0009】一方、このようなLAN間通信をATMを用いて行った場合には、ATMで使用するセルは情報以外のオーバーヘッドが大きく、LANインタフェースを収容する際には、さらに別のオーバーヘッドを加える必要がある。このため、帯域を情報以外のオーバーヘッドで消費してしまい、伝送路の有効活用ができないといった問題があった。

【0010】また、既存の通信サービスで提供されるデータ通信用のインタフェースは、複雑なプロトコルや設

定を有するものが多く、ユーザは自身のLANを管理するだけでなく、WAN側のインタフェースの管理運用も行う必要があり、利便性に欠けるといった問題があった。

【0011】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、LANインタフェースを収容し、帯域の有効利用を図ったトランスペアレントな通信を行うネットワーク間通信装置を提供することを目的とする。

【0012】

10 【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、ネットワーク間を接続して通信を行うネットワーク間通信装置10において、ネットワークの通信インタフェースを収容するネットワークインタフェース収容手段11と、ネットワークのトラフィックを監視するトラフィック監視手段12と、帯域情報を保持する帯域情報保持手段13と、一方のネットワークN1で発生したデータを他方のネットワークN2へ接続する際に、トラフィック及び帯域情報にもとづいて、動的に帯域を割り当てる帯域割り当て制御手段14と、割り当てられた帯域を通じて、一方のネットワークN1と他方のネットワークN2とを相互接続するための通信制御を行う通信制御手段15と、を有することを特徴とするネットワーク間通信装置10が提供される。

20 【0013】ここで、ネットワークインタフェース収容手段11は、ネットワークの通信インタフェースを収容する。トラフィック監視手段12は、ネットワークのトラフィックを監視する。帯域情報保持手段13は、帯域情報を保持する。帯域割り当て制御手段14は、一方のネットワークN1で発生したデータを他方のネットワークN2へ接続する際に、トラフィック及び帯域情報にもとづいて、動的に帯域を割り当てる。通信制御手段15は、割り当てられた帯域を通じて、一方のネットワークN1と他方のネットワークN2とを相互接続するための通信制御を行う。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のネットワーク間通信装置の原理図である。ネットワーク間通信装置10は、ネットワークN1、N2それぞれに配置され、ネットワークN1、N2間を接続して通信を行う。また、ネットワークN1、N2間は、現在の多重化技術の中核となるSONET/SDH (Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy) のインタフェースで接続する。SONET/SDHインタフェースは、冗長構成を有する場合には、現用系に加えて予備系の伝送路も接続される。なお、以降ではSONET/SDHをSDHと総称する。

【0015】ネットワークN1のネットワーク間通信装置10に対し、ネットワークインタフェース収容手段1

1は、ネットワークN1の通信インタフェースを収容する。すなわち、図のバストポロジを構成している回線に対して、レイヤ1の電氣的及び物理的インタフェースを収容する。

【0016】これにより、ユーザは、LANとSDHとの双方のインタフェースを容易に適合させることができる。トラフィック監視手段12は、ネットワークN1のトラフィックを監視する。トラフィック監視機能については後述する。

【0017】帯域情報保持手段13は、システムが有する帯域の種類や数といった情報、冗長構成であるか否かといった情報、現在使用している帯域が何かといった情報等、帯域割り当てに必要な情報を帯域割り当て処理の変動に伴って（または、ユーザの指示にもとづいて）可变的にこれらの情報を保持する。

【0018】帯域割り当て制御手段14は、一方のネットワークN1で発生したデータを他方のネットワークN2へ接続する際に、トラフィック及び帯域情報にもとづいて（またはユーザの外部設定に応じて）、動的に帯域を割り当てる。

【0019】したがって、帯域割り当て時には、帯域情報保持手段13と自動的にネゴシエーションを行って帯域割り当てを行う。このように、各ネットワーク内の伝送速度に制限されたり、ネットワーク間を接続する既存のインタフェースの多重化階梯の固定した帯域に依存したりせずに、ネットワーク内の伝送速度及びトラフィックに対して、適応的に帯域を割り当てる。帯域割り当ての具体例については後述する。

【0020】通信制御手段15は、割り当てられた帯域を通じて、一方のネットワークN1と他方のネットワークN2とを相互接続するための通信制御を行う。また、それぞれのネットワークN1、N2毎に、図に示す情報端末の中の1台がマネージャとなることにより、ネットワーク間通信装置10への外部設定、保守管理及び監視を容易に行うことができる。

【0021】以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置10は、ネットワークのトラフィック及び帯域情報にもとづいて、帯域を動的に割り当ててネットワーク間通信を行う構成とした。

【0022】従来のLAN間通信では、伝送路の帯域が64Kbpsから始まって、64Kbps→1.5Mbps→6.3Mbps→50Mbpsといったような順に固定して決められており、例えば、6.3Mbpsと50Mbpsの間にある20Mbpsといった値を設定することができなかった。

【0023】本発明では、このような問題を解決し、任意の帯域の動的割り当て制御を可能にしたので、ネットワーク間での帯域の有効利用を図ることができ、かつ経済的で効率のよいトランスペアレントな通信を行うことが可能になる。

【0024】なお、以降ではネットワーク間通信装置10は、ネットワークN1、N2がLANであり、LAN間通信の制御を行うものとして説明する。次に本発明のネットワーク間通信装置10の具体的構成について説明する。図2はネットワーク間通信装置10の構成を示す図である。

【0025】図中、LANインタフェース手段11-1はネットワークインタフェース収容手段11に対応し、パス制御手段14-1は帯域割り当て制御手段14に対応し、LAN-SDH変換手段15-1は通信制御手段15に対応する。

【0026】LANインタフェース手段11-1は、ユーザ側のLAN1aのインタフェースを収容する。LAN-SDH変換手段15-1は、LAN1aから送出されたデータをLANインタフェース手段11-1を通じて受信し、SDHの速度体系に変換する。また、逆にSDH側から受信したデータを、SDHからLAN1a側への速度体系に変換して、LANインタフェース手段11-1へ送信する。

【0027】このLAN-SDH変換手段15-1は、クロック乗せ換え手段15aと、バッファ15bを含む。クロック乗せ換え手段15aは、LAN→SDHまたはSDH←LANへのクロック乗せ換え制御を行う。バッファ15bは、クロック乗せ換え後のデータを格納し、トラフィック輻輳等のバッファリングを行う。

【0028】トラフィック監視手段12は、LAN1aのトラフィックを監視する。多重分離手段16は、パス制御手段14-1から受信したデータの多重化、またはSDH側から受信したデータの分離化を行う。SDHインタフェース手段17は、SDH側とのインタフェース制御を行う。

【0029】パス制御手段14-1は、LAN1aからSDHへの送信に対しては、ユーザが契約した伝送路帯域分（ユーザの外部設定による帯域は、帯域情報保持手段13が保持する）及びトラフィックにもとづいて、これらの情報から決定されたクロック乗せ換え後のデータを、バッファ15bから取り込み、現用系と予備系に同じデータをコピーして送信する。

【0030】この時の容量は、SDHシステムで用いられる1.5M、6.3M、50M、150Mといった既存のインタフェースを複数組み合わせたり、または結合することにより、LAN間通信の平均データ量に見合ったものを選択する（または、ユーザの設定した伝送路帯域となるように、既存のインタフェースを組み合わせる）。そのデータが多重分離手段16に送信される。

【0031】また、SDHからLAN1aに対するデータの受信に対しては、多重分離手段16からのデータの内、現用系が正常な場合には現用系のデータを選択する。そして、SDHインタフェース手段17で現用系の伝送路異常を検出した場合には、その情報をもとに予備

系のデータを選択する。

【0032】その後、LAN-SDH変換手段15-1によって、SDHからLAN1a側へのクロック乗せ換えをして速度変換する。そして、バッファリングの後に、LANインタフェース手段11-1でユーザが使用しているLAN1aに適応したインタフェースに変換してデータを送出する。

【0033】次にパス制御手段14-1について説明する。図3はパス制御手段14-1の構成を示す図である。パス制御手段14-1の機能ブロックを、送信側と受信側それぞれ個別に示している図である。

【0034】送信側の機能ブロックには、パス選択手段14a、パスオーバーヘッド付加手段14bが含まれる。パス選択手段14aは、データを転送する際に必要な伝送路上の帯域を持つパスを選択する（帯域の動的割り当て）。

【0035】この場合、1本の高速帯域のパスを選択したり、複数本の同じ（異なる）帯域を持つパスを選択したり、またはこれらを組み合わせて選択することにより必要十分な帯域を確保する。なお、複数のパスを選択した場合には、データを分解して選択したパスに分配する。

【0036】パスオーバーヘッド付加手段14bは、パス選択手段14aで選択されたパスによって分配された各データに対してオーバーヘッドを付加する。受信側の機能ブロックには、受信バッファ14c、パス結合手段14d及び現用系/予備系選択手段14eが含まれる。受信バッファ14cは位相合わせ手段に対応し、SDHインタフェースを通じて受信したデータのバッファリングを行って、位相遅延等の補正を行う。

【0037】パス結合手段14dは、受信バッファ14cで位相遅延補正されたデータに対し、オーバーヘッドを除去して、各パスに分配されたデータの結合を行う。現用系/予備系選択手段14eは、現用系のデータまたは予備系のデータのいずれかを選択する。

【0038】次にパス制御手段14-1で行う帯域割り当てに対し、あらたな帯域を複数組み合わせて動的に割り当てる場合について説明する。図4は帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

【0039】まず、パス選択手段14aは、データDを受信し、データDを転送する際に必要な伝送路上の帯域を持つパスをトラフィック及び帯域情報にもとづいて（または、ユーザからの外部設定にもとづいて）選択する。ここでは、2本分のパスの帯域が必要であるものとし、同じ（または異なる）帯域を持つパスP1、P2を選択している。

【0040】そして、データDを分解して、選択したパスP1、P2に分配する。図ではパスP1にデータDa、Dc、パスP2にデータDb、Ddというように、それぞれ分解して分配する。また、現用系及び予備系の

双方で同様な処理を行う（具体的には、現用系側で処理したデータをコピーして、予備系側からも出力させる）。

【0041】パスオーバーヘッド付加手段14b-1、14b-2は、分解されたデータそれぞれにオーバーヘッドを付加する。図ではデータDaに“1”、データDbに“2”、データDcに“3”、データDdに“4”のオーバーヘッドを付加している。この場合も現用系及び予備系の双方でオーバーヘッドの付加処理を行う。

【0042】ここで、パス選択手段14aでパスを複数本組み合わせることにより、各パス毎に通過する経路が異なる場合があり、データ順序の逆転によるデータエラーが生じる可能性がある。したがって、分解データにオーバーヘッドを付加することで、データ順序逆転によるエラーの防止を図っている。

【0043】そして、現用系に振り分けられたデータD0a、D0bと、予備系に振り分けられたデータD1a、D1bは、多重分離手段16へ送出されて、現用系及び予備系毎に多重される。

【0044】図5、図6は帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。受信バッファ14c-1～14c-4は、現用系及び予備系毎に配置され、多重分離手段16により分離された、データD0a、D0bと、データD1a、D1bとのバッファリングを行う。そして、各データには経路毎の遅延が加わっているため、オーバーヘッドの番号を参照して位相合わせを行った後に出力される。

【0045】パス結合手段14d-1、14d-2は、位相のそろったデータD0a、D0bと、データD1a、D1bとからオーバーヘッドを除去して、現用系及び予備系毎に元のデータDに組み立てる。現用系/予備系選択手段14eは、通常は現用系を、現用系に異常があった場合には予備系を選択して、データDをLAN-SDH変換手段15-1へ出力する。

【0046】以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置10は、LANのトラフィックが増加した場合に、帯域を動的に複数割り当てて、LAN間通信を行う構成とした。これにより、LANのパフォーマンスを損なうことなく、LAN間で効率のよいトランスパレントな通信を行うことが可能になる。

【0047】次にパス制御手段14-1で行う帯域割り当てに対し、高速帯域を動的に割り当てる場合について説明する。図7、図8は帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。なお、図中、予備系側の構成は省略する。

【0048】まず、図7と図8の上側の図は、パスP1を用いて通信を行っている場合の様子を示している。パス選択手段14aはデータD0を受信し、データD0の帯域をカバーできるパスP1を選択して送信している。その後、トラフィックが増加すると、それぞれ下側の図

のように移行する。

【0049】図7に対し、パス選択手段14aは、データD1を受信し、データD1を転送する際に必要な伝送路上の帯域を持つパスをトラフィック及び帯域情報にもとづいて（または、ユーザの外部設定にもとづいて）選択する。ここでは、パスP1よりも高速な帯域を持つパスP3を選択している。

【0050】このように、図7では現状使用している帯域を持つパスP1から、あらたな高速帯域を持つパスP3へ切り替える。図8に対し、パス選択手段14aは、データD1を受信し、データD1を転送する際に必要な伝送路上の帯域を持つパスをトラフィック及び帯域情報にもとづいて（または、ユーザの外部設定にもとづいて）選択する。ここでは、現状使用している帯域を持つパスP1と、その他に高速帯域を持つパスP4を選択している。

【0051】そして、データD1を分解して、選択したパスP1、P4に分配する。図ではパスP1にデータDa、Db、Dc、パスP4にデータDdというように、それぞれ分解して分配している。

【0052】パスオーバーヘッド付加手段14bは、分解されたデータそれぞれにオーバーヘッドを付加する。図ではデータDaに“1”、データDbに“2”、データDcに“3”、データDdに“4”のオーバーヘッドを付加している。そして、オーバーヘッドが付加されたデータD1-1、D1-2は、多重分離手段16へ送出されることになる。

【0053】なお、受信側の動作は、図5、図6で説明した動作と基本的に同様であるので説明は省略する。以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置10は、LANのトラフィックが増加した場合に、高速帯域を動的に割り当てて（高速帯域を持つパスに切り替える場合と、現状の帯域のパス及び高速帯域を持つパスとを組み合わせる場合）、LAN間通信を行う構成とした。これにより、LANのパフォーマンスを損なうことなく、LAN間で効率のよいトランスペアレントな通信を行うことが可能になる。

【0054】次にパス制御手段14-1で行う帯域割り当てに対し、予備系を使用して帯域を割り当てる場合について説明する。図9は帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

【0055】まず、パス選択手段14aは、データDを受信し、データDを転送する際に必要な伝送路上の帯域を持つパスをトラフィック及び帯域情報にもとづいて（または、ユーザからの外部設定にもとづいて）選択する。ここでは、現用系のパスPaと予備系のパスPsを選択している。

【0056】そして、データDを分解して、選択したパスPa、Psに分配する。図ではパスPaにデータDa、Dc、パスPsにデータDb、Ddというように、

それぞれ分解して分配する。このように、ここでは現用系で処理したデータの予備系に対するコピーは行わない。

【0057】パスオーバーヘッド付加手段14b-1、14b-2は、分解されたデータそれぞれにオーバーヘッドを付加する。図ではデータDaに“1”、データDbに“2”、データDcに“3”、データDdに“4”のオーバーヘッドを付加している。

【0058】そして、オーバーヘッドが付加されたデータD2a-1、D2b-1を多重分離手段16へ送出する。図10、図11は帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。受信バッファ14c-1、14c-2は、多重分離手段16により分離された、データD2a-1、D2b-1のバッファリングを行う。そして、各データには経路毎の遅延が加わっているので、オーバーヘッドの番号を参照して位相合わせを行った後に出力される。

【0059】パス結合手段14dは、位相のそろったデータD2a-1、D2b-1からオーバーヘッドを除去して、元のデータDに組み立てる。データ出力手段14e-1は、データDをスルーでLAN-SDH変換手段15-1へ出力する（すなわち、データ出力手段14e-1は現用系/予備系選択手段14eに対応し、ここでは現用系及び予備系の選択を行わずに、スルーで出力するということ）。

【0060】以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置10は、通常、通信障害時のために設けられている予備系の回線に対し、LANのトラフィックが増加した場合には、この予備系に対して帯域を動的に割り当てることで、LAN間通信を行う構成とした。これにより、LANのパフォーマンスを損なうことなく、LAN間で効率のよいトランスペアレント通信を行うことが可能になる。

【0061】なお、上記の説明ではトラフィックの増加に伴って、パスを動的に割り当てる際の動作について説明したが、通信中にトラフィックが減少した場合には、逆にパスの本数を動的に減少させて帯域を小さくさせることになる。このように、ネットワーク間通信装置10では、トラフィックの増減により帯域を動的に設定するので、帯域の有効活用を図ることが可能になる。

【0062】次にトラフィック監視手段12について説明する。トラフィック監視手段12は、LANで発生するパストデータのトラフィックを監視する。トラフィック監視手段12は4つのトラフィック監視機能を有する。

【0063】1つ目は、データ通信のアプリケーションの中でパストデータが長時間続くアプリケーションのコマンドが実行されていることを検出して、トラフィック監視を行うものである。

【0064】このようなアプリケーションとしては、例

10

20

30

40

50

例えば、FTP (File Transfer Protocol: ファイル転送プロトコル)、UDP (User Datagram Protocol: 信頼性を保証しないトランスポート層のプロトコル) があり、これらのコマンドを検出すると、バーストデータが長時間続くことを認識できるので、トラフィックが増加するものとみなす。

【0065】2つ目は、LAN-SDH変換手段15-1にあるバッファ15bの容量をモニタし、バッファの空き容量と、減少する割合と、を測定してトラフィック監視を行う。

【0066】3つ目は、LANからデータ (パケット) が送出される間隔を測定する方法である。すなわち、トラフィックが増大すると、データの送出間隔が短くなるので、データ送出間隔を測定することでトラフィック監視を行うことができる。

【0067】また、4つ目としては、ユーザがトラフィックの増加するアプリケーションを使用する前に、あらかじめ必要な帯域やトラフィックが増加する旨等をトラフィック情報として通知してもよい。

【0068】すなわち、ユーザが接続しているインタフェース上にトラフィック情報が記されたメッセージを送出し、そのメッセージをトラフィック監視手段12が検出して、トラフィック監視を行うこともできる。

【0069】次にバーストデータが発生してトラフィックが増加した場合の帯域割り当てについて、フローチャートを用いて説明する。まず、大量のバーストデータが発生して、平均データ量を越えるLAN間の通信が発生した場合には、短時間であればLAN-SDH変換手段15-1に用意しているバッファ15bにより、平滑されてデータの破棄を起こすことなく接続先に転送することが

【0070】しかしながら、大容量のファイル転送を行った場合などに、バッファ15bでは吸収しきれず、オーバーフローとなりデータ破棄が生じてしまう。この状態になる前にネットワーク間通信装置10は、LANのデータ転送に使用する帯域を瞬時に変更してデータエラーを防止する。

【0071】図12は帯域割り当ての処理手順を示すフローチャートである。

【S1】トラフィック監視手段12は、トラフィック輻輳を検出する。

【S2】冗長構成を有すればステップS3へ、なければステップS4へ行く。

【S3】予備系の回線に増加トラフィック分のバーストデータを割り当てる。そして、ステップS6へ行く。

【S4】現用系に空き帯域があればステップS5へ、なければステップS6へ行く。

【S5】現用系の空き帯域に増加トラフィック分のバーストデータを割り当てる。

【S6】トラフィック輻輳が回復した場合はステップS

7へ、そうでなければ、さらに他の空き帯域が必要なためステップS4へ戻る。

【S7】予備系割り当てを解除する。

【S8】空き帯域割り当てを解除する。

【0072】以上説明したように、バーストデータが発生してトラフィックが輻輳した場合、冗長構成を有していれば、まず、その予備系を一時的に使用して帯域を2倍に増やす。このように、予備系を使用することにより、瞬時に帯域の割り当てを行うことができ、トラフィック輻輳時にもLAN間通信が途絶えずに、通信品質を保証することが可能になる。

【0073】また、予備系を割り当てても足りない場合は、現用系の帯域の中で空き帯域が存在するかどうかを調べる。そして、空き帯域が存在する場合には、自動的に自ノードから他ノードへパス設定の指示を送出して空き帯域を選択する。このようにマネージャを介することなく自動的に空き帯域を選択、設定するので、帯域変更時間の短縮化を図ることが可能になる。

【0074】さらに、帯域を増やしてバーストデータの通信を行った後、トラフィック監視手段12でトラフィックの輻輳が回復したことを検出すると、通信障害の発生時にも対応できるように、先に予備系への割り当てを解除し、その後に新しく割り当てた帯域を解除して元の帯域に戻す処理を行う。

【0075】次に、上記で説明したような対向接続のネットワークではなく、リング接続構成のネットワークに本発明を適用した場合について説明する。リング接続構成のネットワークとしては、UPSR (Uni-Directional Path Switched Ring) とBLSR (Bi-Directional Line Switched Ring) の2つを対象にして説明する。

【0076】図13はUPSRの通常の通信データの流れを示す図である。4つのノード101~104がリング状に接続している。また、ノード内の数字はタイムスロットの番号を示している。

【0077】ここで、ノード101とノード102がタイムスロット1のパスP10で、通信を行っている際に、パスP10に障害が発生したものとする。この場合にUPSRでは、図に示すようなパスP10aを使用して障害復旧を図る。

【0078】すなわち、ノード101とノード102のタイムスロット1の通信に対してパスP10に障害が発生した場合、ノード103とノード104のタイムスロット1をスルーにした (ノード103とノード104は、タイムスロット1を使用できなくなる) パスP10aを用いて通信を行う。

【0079】図14は本発明を適用した際のUPSRの通信データの流れを示す図である。4つのノード101~104がリング状に接続している。また、ノード内の数字はタイムスロットの番号を示している。

【0080】ここで、ノード101とノード102がタ

10

20

30

40

50

タイムスロット1のパスP10で、通信を行っている際に、パスP10にトラフィック輻輳が発生したものとす。すると、本発明では図のようなパスP10a（予備系のリングに対応する）を使用してトラフィック輻輳の回復を図る。

【0081】また、ノード101とノード103がタイムスロット2のパスP20で、通信を行っている際に、パスP20にトラフィック輻輳が発生した場合は、図のようなパスP20a（予備系のリングに対応する）を使用してトラフィック輻輳の回復を図る。

【0082】なお、ここでのパス選択制御に対して、まず、自ノードは自己の使われていないタイムスロットを認識することができる（例えば、図のタイムスロット3）。UPSRでは、自ノードに使われていないタイムスロットがあればUPSR上の他のノードすべてに対しても、同じ番号のタイムスロットは使われていないことを意味する。したがって、他ノードに対して空きタイムスロットの存在を探す必要がなく、すみやかにパス設定を行うことができる。

【0083】以上説明したように、UPSRに本発明を適用した場合、従来のUPSRで障害復旧用に使用していたパスを、大量バーストデータ発生時にはトラフィック輻輳回復用に使用する構成とした。これにより、各ノード間で効率のよいトランスペアレントな通信を行うことが可能になる。

【0084】図15はBLSRの通常の通信データの流れを示す図である。4つのノード101～104がリング状に接続している。また、ノード内の数字はタイムスロットの番号を示している。

【0085】ここで、ノード101とノード102がタイムスロット1のパスP10で、通信を行っている際に、パスP10に障害が発生したものとす。この場合にBLSRでは、図に示すようなパスP20aを使用して障害復旧を図る。

【0086】すなわち、ノード101とノード102のタイムスロット1の通信に対してパスP10に障害が発生した場合、空き帯域であるタイムスロット2を用いて、ノード103とノード104のタイムスロット2をスルーにした（ノード103とノード104は、タイムスロット2を使用できなくなる）パスP20aを用いて通信を行う。

【0087】このように、BLSRでは通信障害対策のため、伝送帯域の半分（図の例ではタイムスロット2）は必ず確保されている。図16は本発明を適用した際のBLSRの通信データの流れを示す図である。4つのノード101～104がリング状に接続している。また、ノード内の数字はタイムスロットの番号を示している。なお、タイムスロット1の予備タイムスロットがタイムスロット2、タイムスロット3の予備タイムスロットがタイムスロット4とする。

【0088】ここで、ノード101とノード102がタイムスロット1のパスP10で、通信を行っている際に、パスP10にトラフィック輻輳が発生したものとす。すると、本発明では図のようなパスP20aを使用してトラフィック輻輳の回復を図る。

【0089】また、ノード101とノード102がタイムスロット3のパスP30で、通信を行っている際に、パスP30にトラフィック輻輳が発生した場合は、図のようなパスP40aを使用してトラフィック輻輳の回復を図る。

【0090】以上説明したように、BLSRに本発明を適用した場合、従来のBLSRで障害復旧用に使用していた空き帯域パス（空きタイムスロット）を、大量バーストデータ発生時にはトラフィック輻輳回復用に使用する構成とした。これにより、各ノード間で効率のよいトランスペアレント通信を行うことが可能になる。

【0091】次に特定のデータに対して特定の帯域を割り当てる場合について説明する。一般に、大量のバーストデータが発生する場合には、決まったポイントーポイント間で発生する可能性が高い。

【0092】このため、トラフィック監視手段12は、大量のバーストデータに帯域を割り当てた時と、バーストデータの転送が終了して通常の帯域に戻す時に、そのバーストデータのDA（Destination Address）、SA（Source Address）を監視しておく。

【0093】そして、次回に同じDAまたはSAを持つバーストデータを検出した場合には、帯域割り当て制御手段14が即時に特定の帯域（例えば、予備系の回線）を割り当てることができるようにあらかじめ設定しておく。これにより、大量のバーストデータが発生した場合には、瞬時に帯域割り当てを行うことが可能になる。

【0094】次に本発明のネットワーク間通信方法について説明する。図17はネットワーク間通信方法の処理手順を示すフローチャートである。

【S10】ネットワークの通信インタフェースを収容する。

【S11】ネットワークのトラフィックを監視する。

【S12】帯域情報を保持する。

【S13】一方のネットワークで発生したデータを他方のネットワークへ接続する際に、トラフィック及び帯域情報にもとづいて動的に帯域を割り当てる。

【0095】なお、帯域を動的に割り当てる場合、ユーザからの設定に応じて帯域を動的に割り当てたり、またはネットワーク間が冗長系を有する場合、予備系を使用して帯域を動的に割り当てる。

【S14】割り当てられた帯域を通じて、一方のネットワークと他方のネットワークとを相互接続するための通信制御を行う。

【0096】以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置10及びネットワーク間通信方法は、ネッ

ネットワークのトラフィック及び帯域情報にもとづいて、帯域を動的に割り当てて、ネットワーク間通信を行う構成とした。

【0097】これにより、将来のトラフィック増加に備えることができる高速なLANインタフェースを提供することが可能になる。また、ユーザが通常使用する帯域をLANインタフェースの速度によらずに設定できるので、SDHインタフェースの帯域を有効に活用することが可能になる。

【0098】さらに、バーストデータ発生時に、瞬時に帯域を割り当てることができるので、LAN間通信での遅延や通信エラーを防止することが可能になる。また、ユーザはマネージャとなる情報端末を通じて、ネットワーク間通信の一括管理を行うことができるので、効率よく保守管理が行え、さらに利便性の向上を図ることが可能になる。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワーク間通信装置は、SONET又はSDH網の帯域の情報、帯域の使用情報を含む追加割当に必要な情報をネットワーク間通信装置に保持して、その情報に基づいて、帯域を自立的に割り当てて、ネットワーク間通信を行う構成とした。これにより、SONET又はSDH網で接続した、ネットワーク間の通信において、ネットワーク間通信装置自身で帯域を自立的に割り当てることができ、効率のよいトランスペアレントな通信を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワーク間通信装置の原理図である。

【図2】ネットワーク間通信装置の構成を示す図である。

【図3】バス制御手段の構成を示す図である。

【図4】帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

*

*【図5】帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。

【図6】帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。

【図7】帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

【図8】帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

【図9】帯域割り当て時の動作を示す送信側の図である。

【図10】帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。

【図11】帯域割り当て時の動作を示す受信側の図である。

【図12】帯域割り当て時の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】UPSRの通常の通信データの流れを示す図である。

【図14】本発明を適用した際のUPSRの通信データの流れを示す図である。

【図15】BLSRの通常の通信データの流れを示す図である。

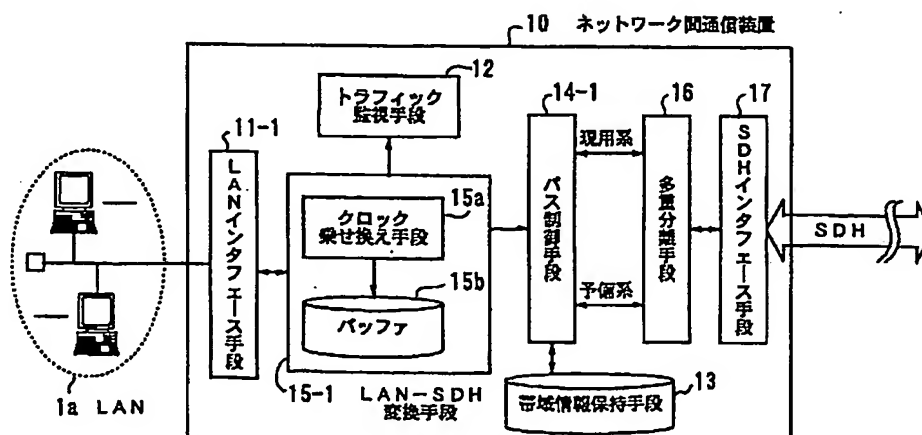
【図16】本発明を適用した際のBLSRの通信データの流れを示す図である。

【図17】ネットワーク間通信方法の処理手順を示すフローチャートである。

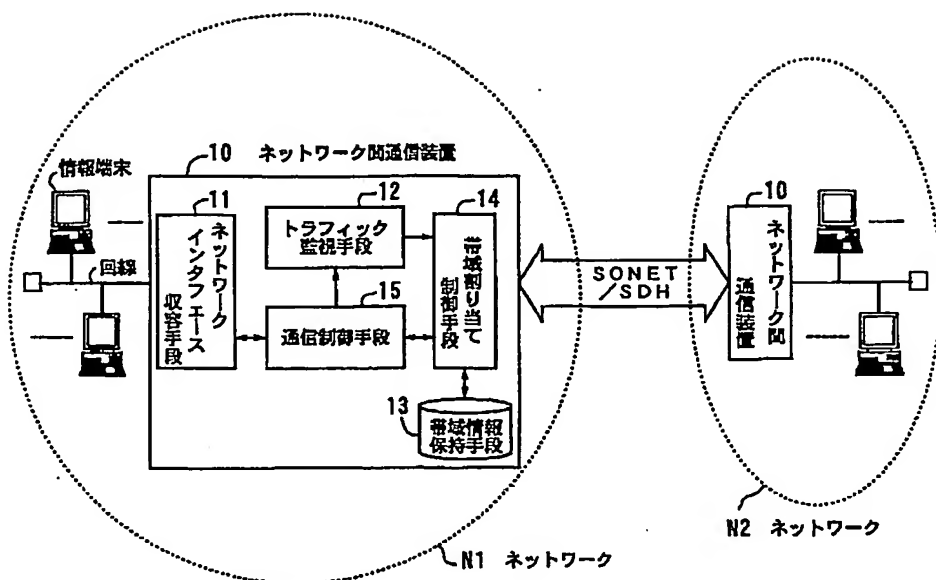
【符号の説明】

- 10 ネットワーク間通信装置
- 11 ネットワークインタフェース收容手段
- 12 トラフィック監視手段
- 13 帯域情報保持手段
- 14 帯域割り当て制御手段
- 15 通信制御手段
- N1、N2 ネットワーク

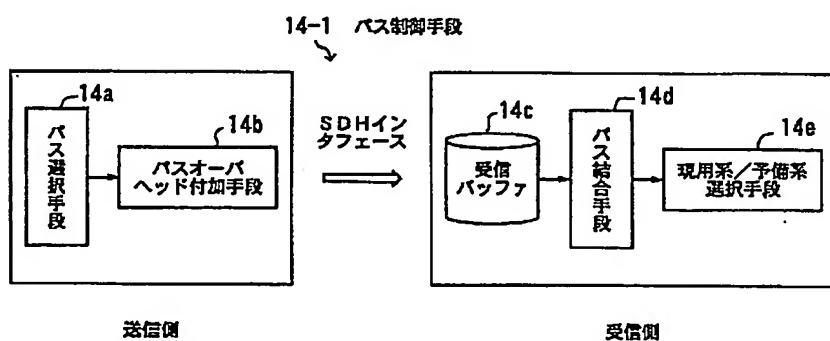
【図2】



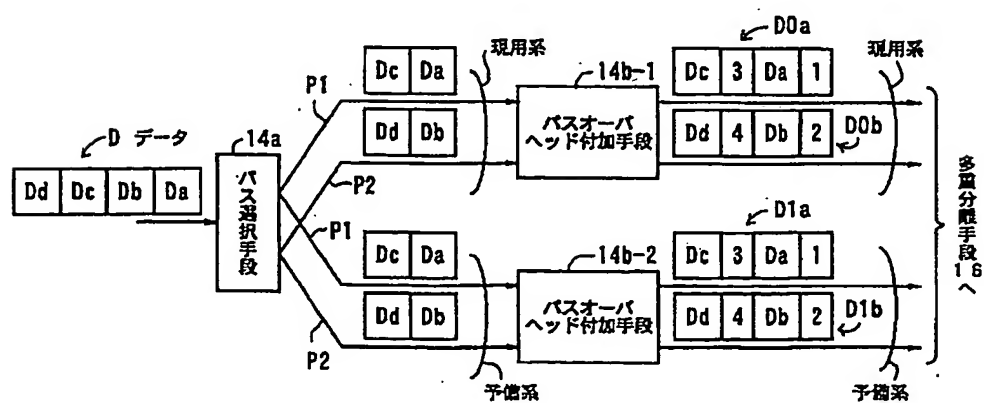
【図1】



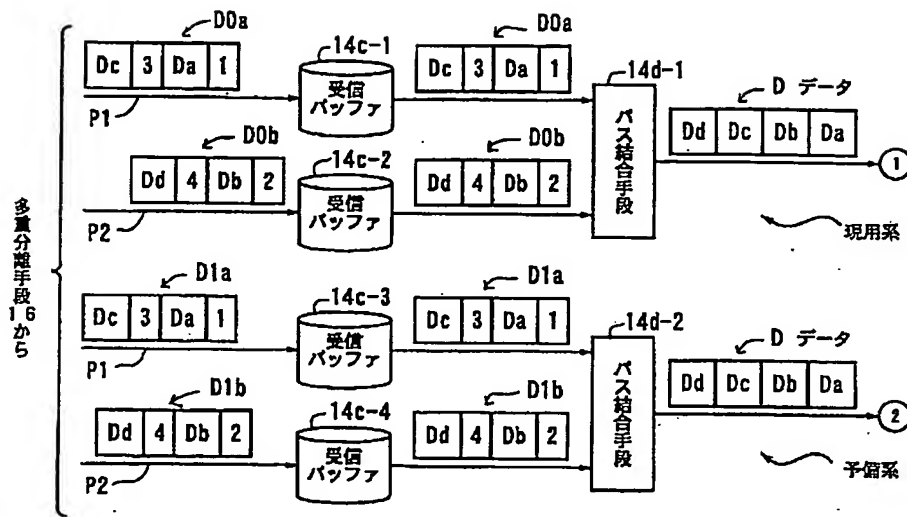
【図3】



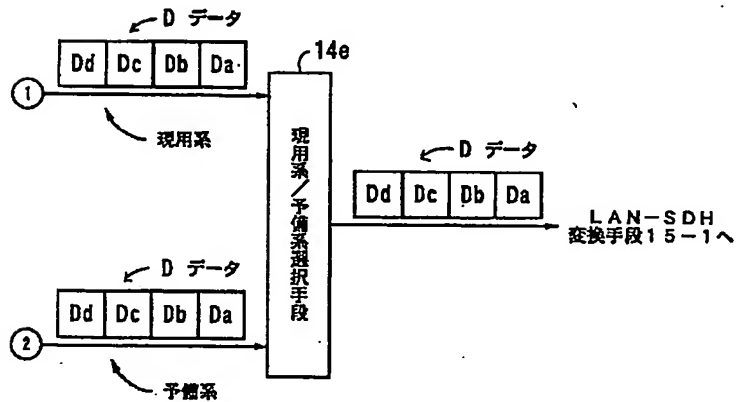
【図4】



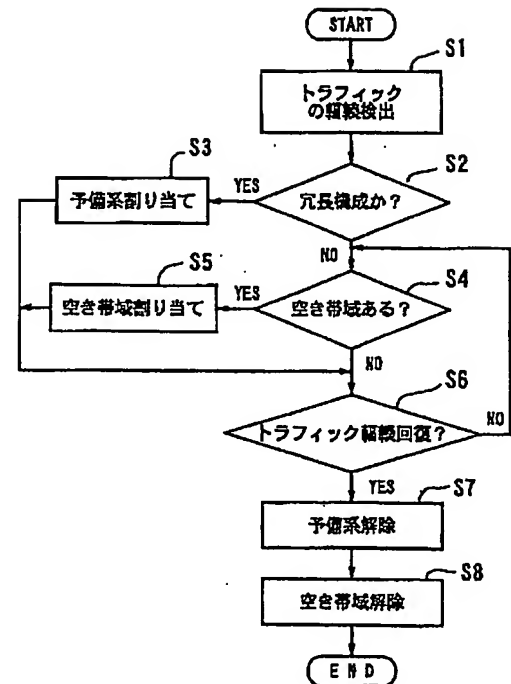
【図5】



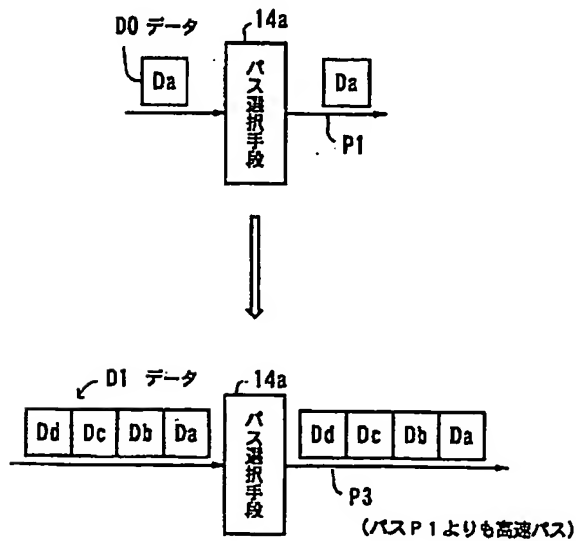
【図6】



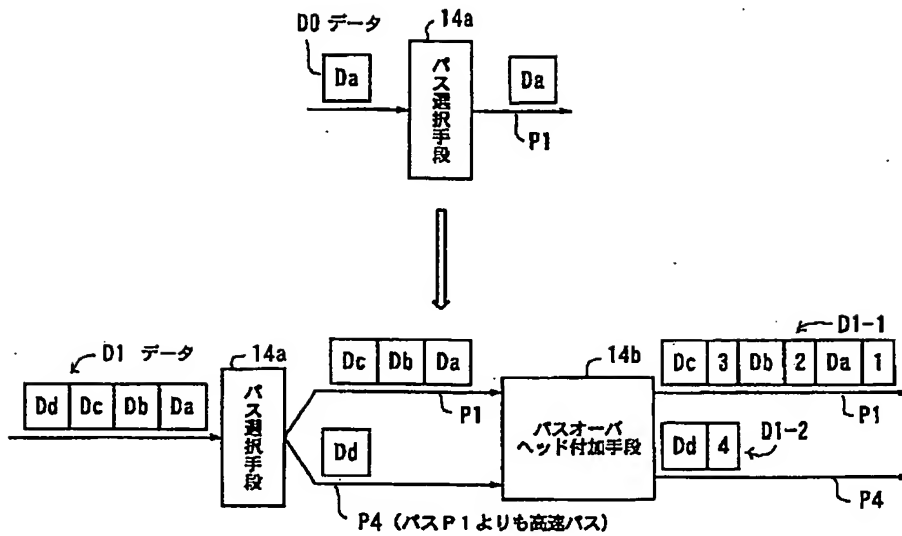
【図12】



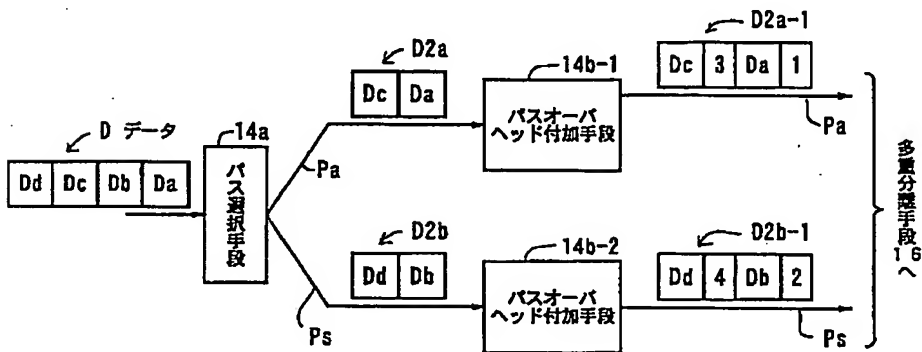
【図7】



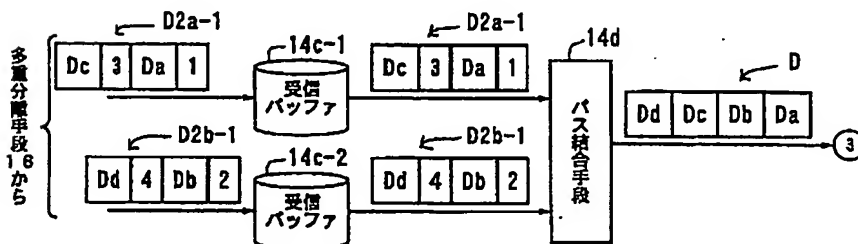
【図8】



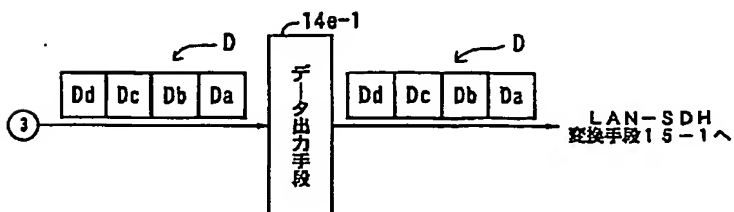
【図9】



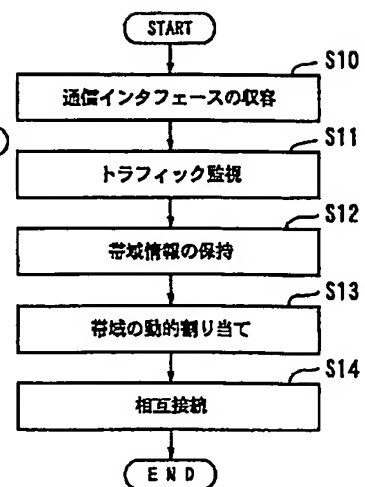
【図10】



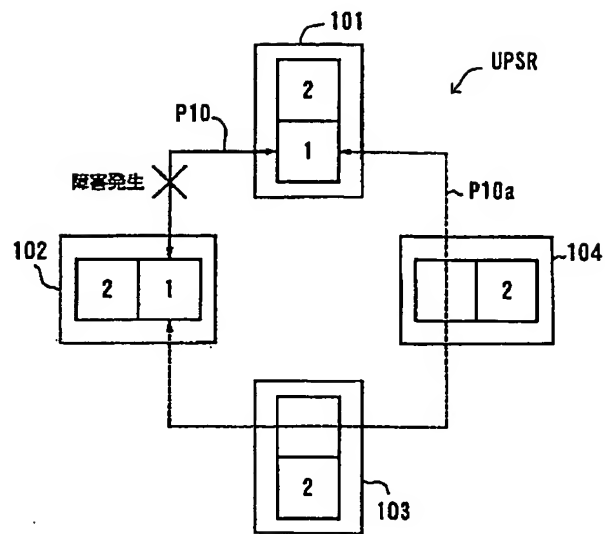
【図11】



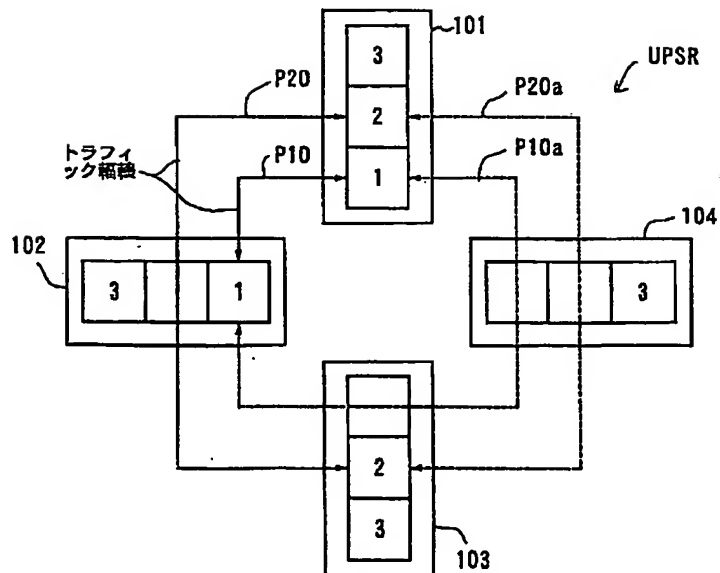
【図17】



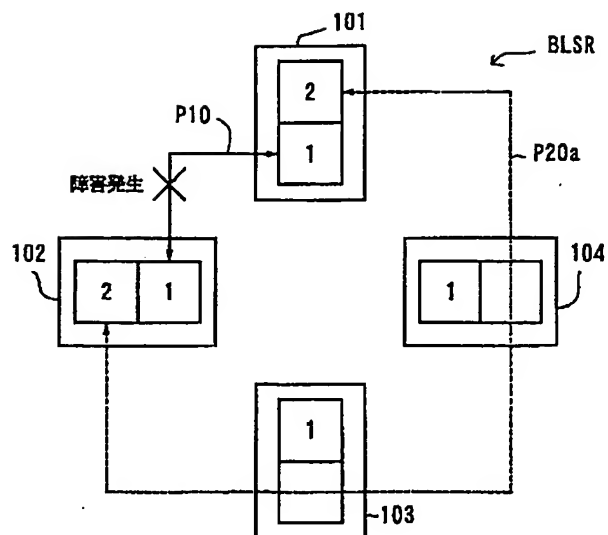
【図13】



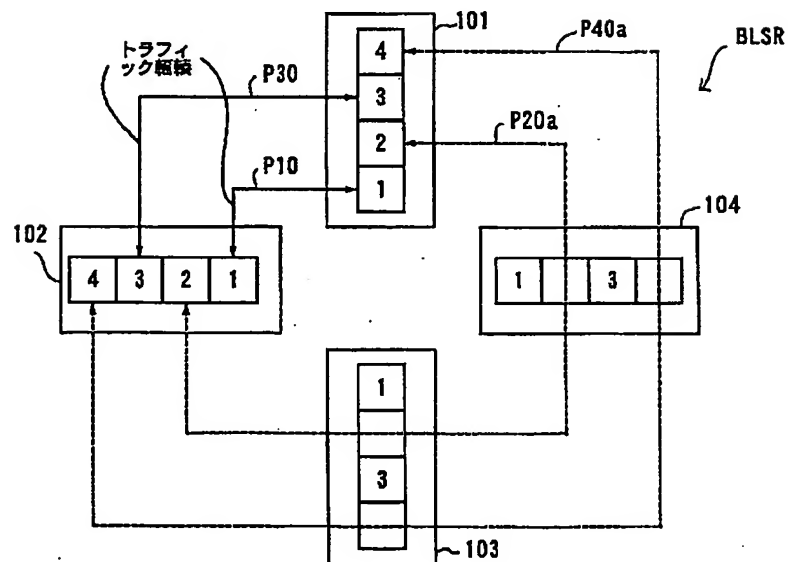
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 綾子
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5K030 HA01 HA08 HD08 JL10 LC09
LE17 MB09
5K033 CA11 CB06 DA05 DB17 DB19
DB20 EA07
5K051 AA02 AA05 BB01 BB02 CC01
CC02 DD13 FF02 FF03 FF12
GG02